

3D Printed 46

3D Print Club bij ZB45 Makerspace

Welkom bij Makerspace ZB45

3D Printen bij ZB45 tijdens 'open inloop'

- Open Inloop van ZB45 op dinsdagen tussen 12.00 - 21.30 uur
- Half uur gratis gebruiken, betalen voor de materiaal kosten

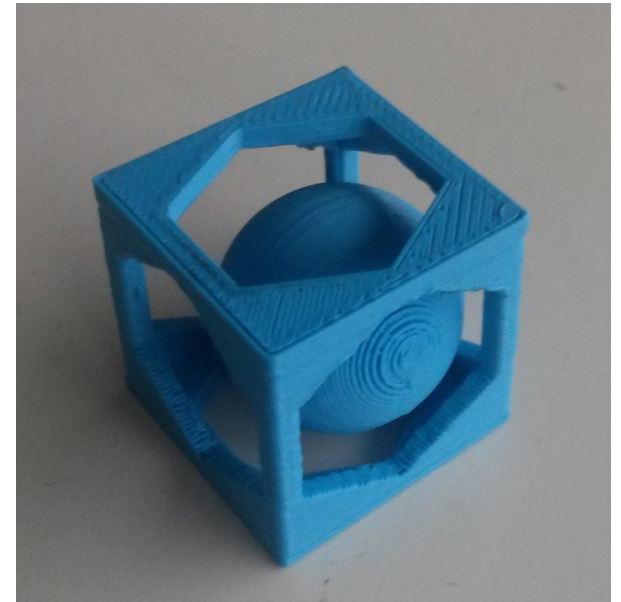
3D Print Diploma

- Met 3D Printdiploma welkom op dinsdagen tijdens open inloop in ZB45 Makerspace
- Of bij een ander Fablab
- Samen met een volwassene
- Neem .stl bestand mee op laptop of USB stick

3D Print Club bij ZB45

Wat gaan we doen?

- Voorstelrondje
- Uitleg 3D printen
- Ontwerp zoeken op Thingiverse
- In laagjes snijden in CURA en 1° 3D print maken
- Pauze
- Zelf leren tekenen in Tinkercad
- Vingerhoedvogel tekenen
- In laagjes snijden in CURA en 2° 3D print maken



Morgen

- Korte herhaling tekenen in Tinkercad
- Zelf tekenen in Tinkercad
- 3D printen



3D Print Technieken

Soorten:

- FDM: laag voor laag een vloeibare draad van materiaal, die direkt uithardt, voor volgende laag
 - Materiaal: plastic, chocola, klei, cement
 - Voordelen: goedkoop, in makerspace / fablab / thuis, mallen maken
 - Nadelen: support nodig bij sommige vormen, laagjes zichtbaar



Kleiprinter ([Vormvrij.nl](http://vormvrij.nl))



Voorbeeld support (Ultimaker.com)

Video (<https://i.materialise.com/learn/what-is-3d-printing>, filmpje 2)

PLA is geen plastic

In ZB45 Makerspace printen wij voornamelijk met **PLA** filament.

Wat is PLA?

- PLA is een thermoplastische polymeer
- gemaakt van zetmeel en melkzuur (Poly Lactic Acid)
- PLA is biologisch afbreekbaar, dus niet in de plasticbak
- Maar wel in *biologische industriële composteringssystemen*.

Het materiaal wordt dan bij hoge temperaturen en luchtvochtigheid in een periode van 45 – 60 dagen afgebroken tot melkzuur, en kan dan omgezet worden naar monomeren of polymeren. Het kan ook door micro-organismen worden afgebroken tot koolstofdioxide, water en organisch materiaal.

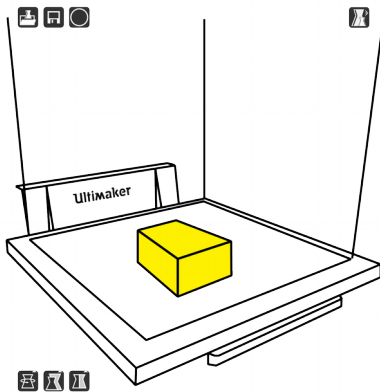
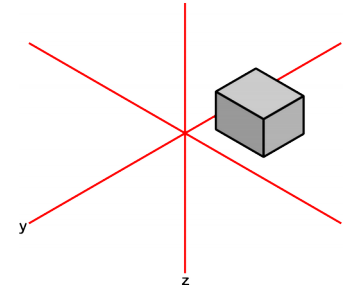
- Daarom gezien als goed alternatief voor voor traditionele plastics uit petroleumchemicaliën.



Van 3D ontwerp naar 3D print

Maak een 3D tekening:

- in Fusion 360, of een ander 3D tekenprogramma
- exporteer deze tekening als bestand.stl



Open in CURA:

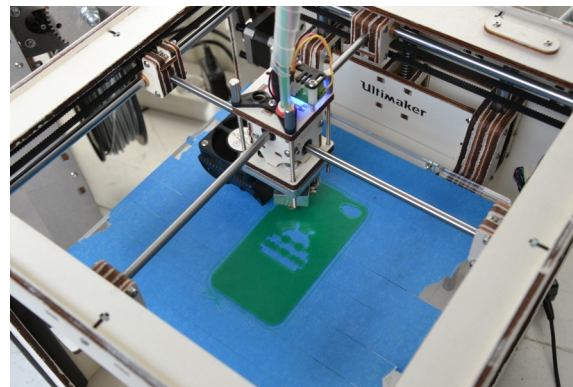
- open bestand.stl in CURA
- CURA 'sliced' het ontwerp in vele laagjes
- CURA maakt hier een g-code van

```
M109 To S220.000000
T0
;Sliced at: Mon 15-12-2014 14:50:56
;Basic settings: Layer height: 0.1 Walls: 0.8 Fill: 15
;Print time: #P_TIME#
;Filament used: #F_AMNT# #F_WGHT#
;Filament cost: #F_COST#
;M190 S70 ;uncomment to add your own bed temperature line
;M109 S220 ;uncomment to add your own temperature line
G21 ;metric values
G90 ;absolute positioning
M82 ;set extruder to absolute mode
M107 ;start with the fan off
G28 X0 Y0 ;move X/Y to min endstops
G28 Z0 ;move Z to min endstops
G1 Z15.0 F9000 ;move the platform down 15mm
G92 E0 ;zero the extruded length
G1 F200 E3 ;extrude 3mm of feed stock
G92 E0 ;zero the extruded length again
G1 F9000
;Put printing message on LCD screen
M117 Printing...

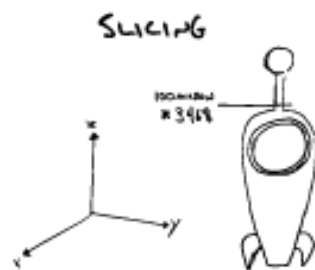
;Layer count: 118
;LAYER:0
M107
G0 F9000 X88.735 Y89.860 Z0.300
G0 X91.019 Y88.265
;TYPE:SKIRT
G1 F1200 X91.450 Y87.596 E0.01497
G1 X92.220 Y86.807 E0.03571
G1 X93.313 Y86.180 E0.05941
G1 X94.411 Y85.891 E0.08077
G1 X95.147 Y85.849 E0.09463
G1 X96.181 Y85.944 E0.11417
```

Printen op 3D printer:

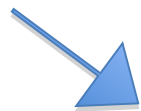
- Sd card met g-code gaat in printer
- Verwarm het PLA-plastic
- Printen object



van idee tot print...



schets



.stl bestand

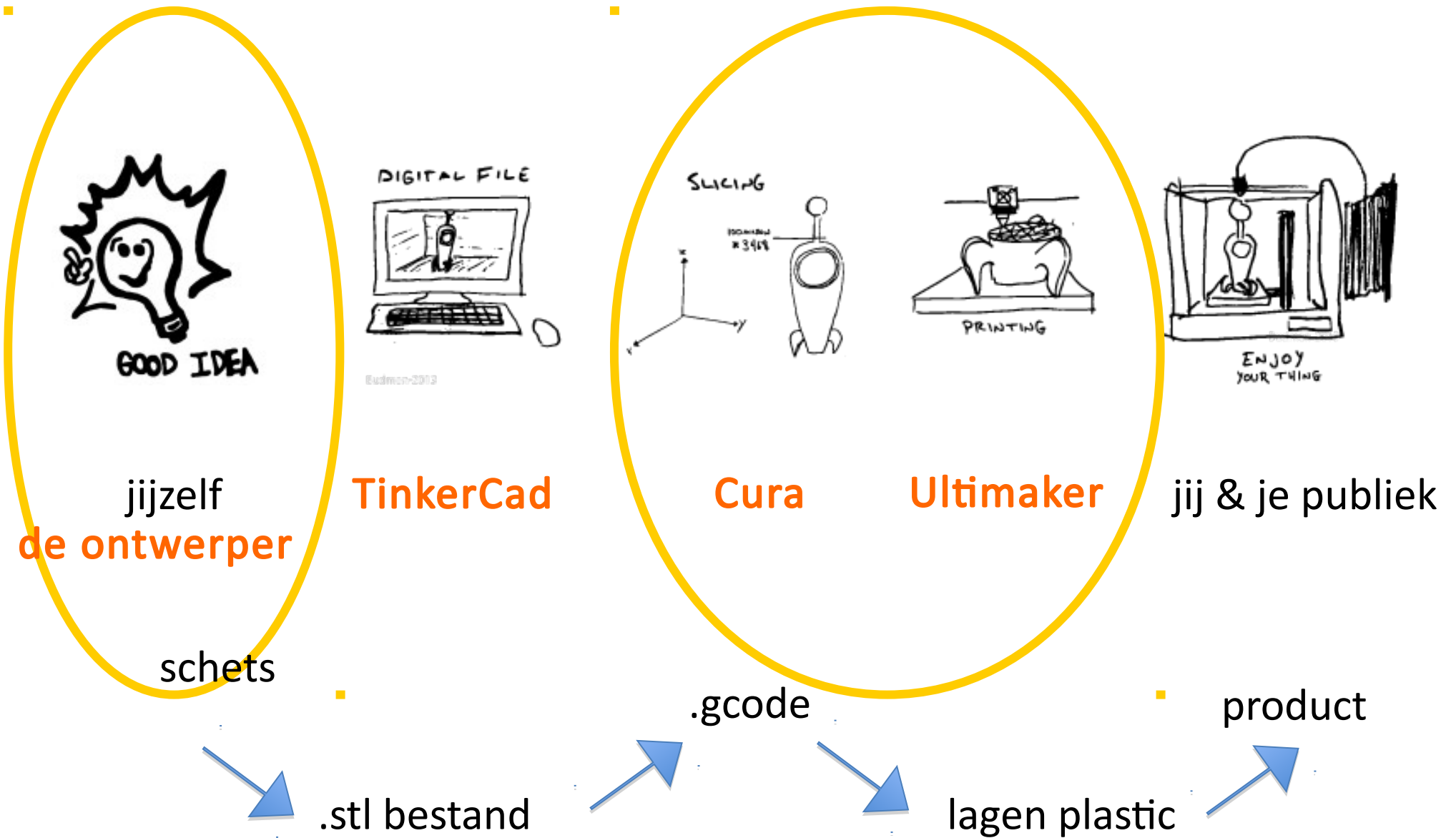
.gcode



lagen plastic

product

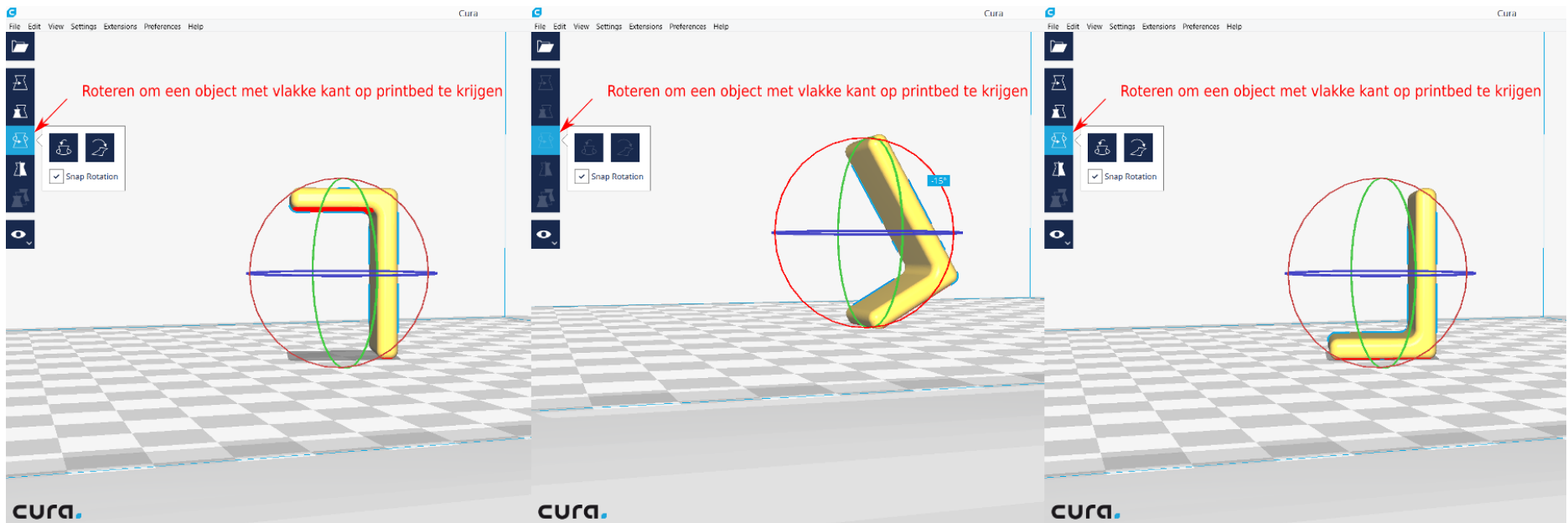
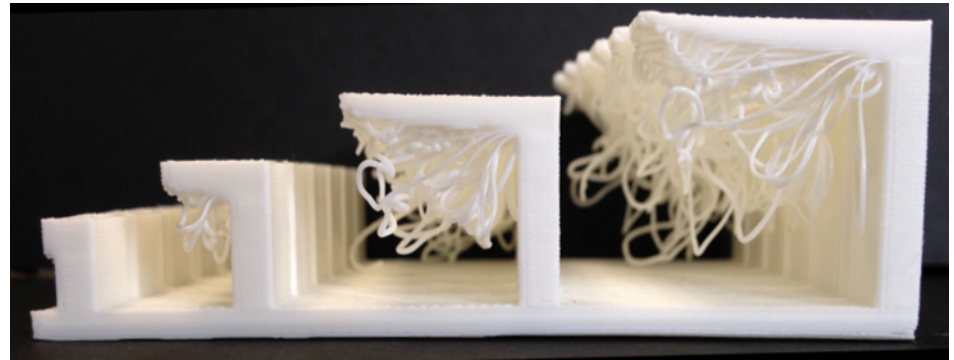




Wat kan er wel en niet met een 3D Printer?

Overhang:

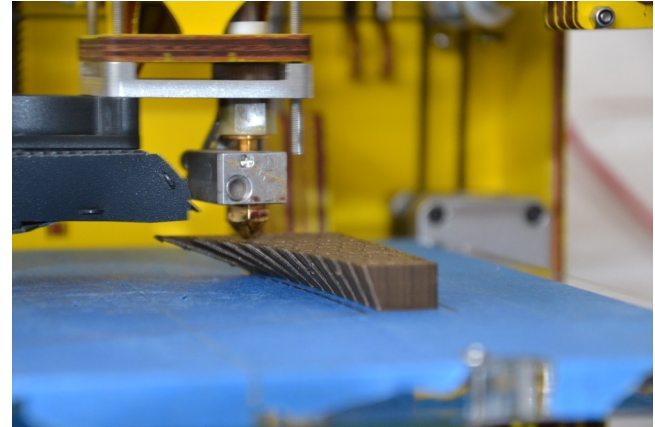
- Niet mogelijk om in de lucht te printen
- Roteer het object in CURA



Ontwerptips voor 3D Printen

Schuine hoek:

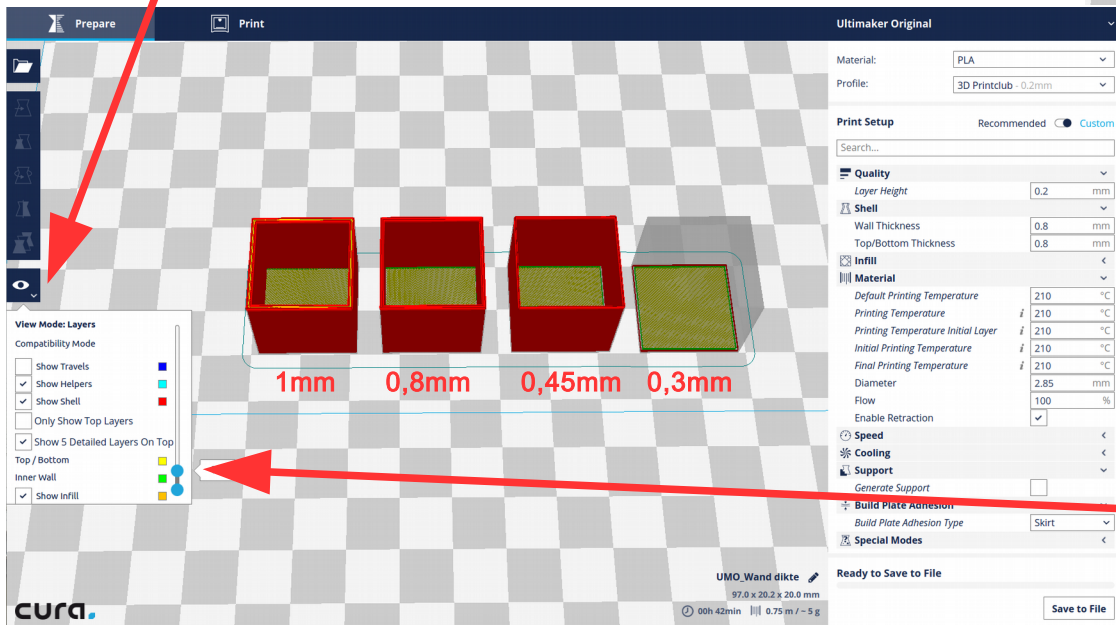
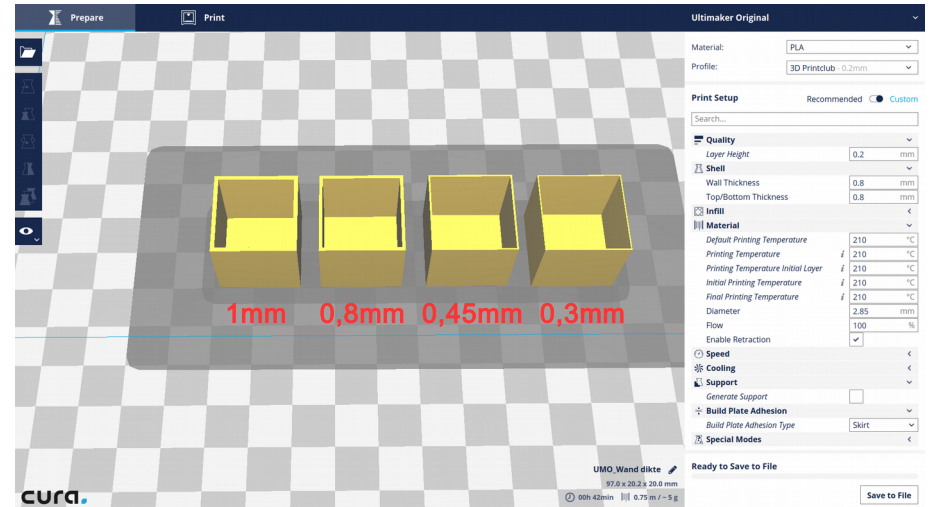
- Een schuine hoek tot ongeveer 50* graden kan geprint worden.
- Rondingen printen moeilijker, omdat de hoek uiteindelijk groter wordt dan 50* graden



Ontwerptips voor 3D Printen

Minimale wanddikte:

- In CURA is de minimale wanddikte 0,4mm.
- Let op bij kleiner schalen van een object dat de wanden of verbindingen niet dunner of smaller worden dan 0,4mm.
- In de layer-modus is pas zichtbaar wat er geprint wordt.



- Bekijk altijd de eerste laag in CURA

PLA is geen plastic

In ZB45 Makerspace printen wij voornamelijk met **PLA** filament.

Wat is PLA?

- PLA is een thermoplastische polymeer
- gemaakt van zetmeel en melkzuur (Poly Lactic Acid)
- PLA is biologisch afbreekbaar, dus niet in de plasticbak
- Maar wel in *biologische industriële composteringssystemen*.

Het materiaal wordt dan bij hoge temperaturen en luchtvochtigheid in een periode van 45 – 60 dagen afgebroken tot melkzuur, en kan dan omgezet worden naar monomeren of polymeren. Het kan ook door micro-organismen worden afgebroken tot koolstofdioxide, water en organisch materiaal.

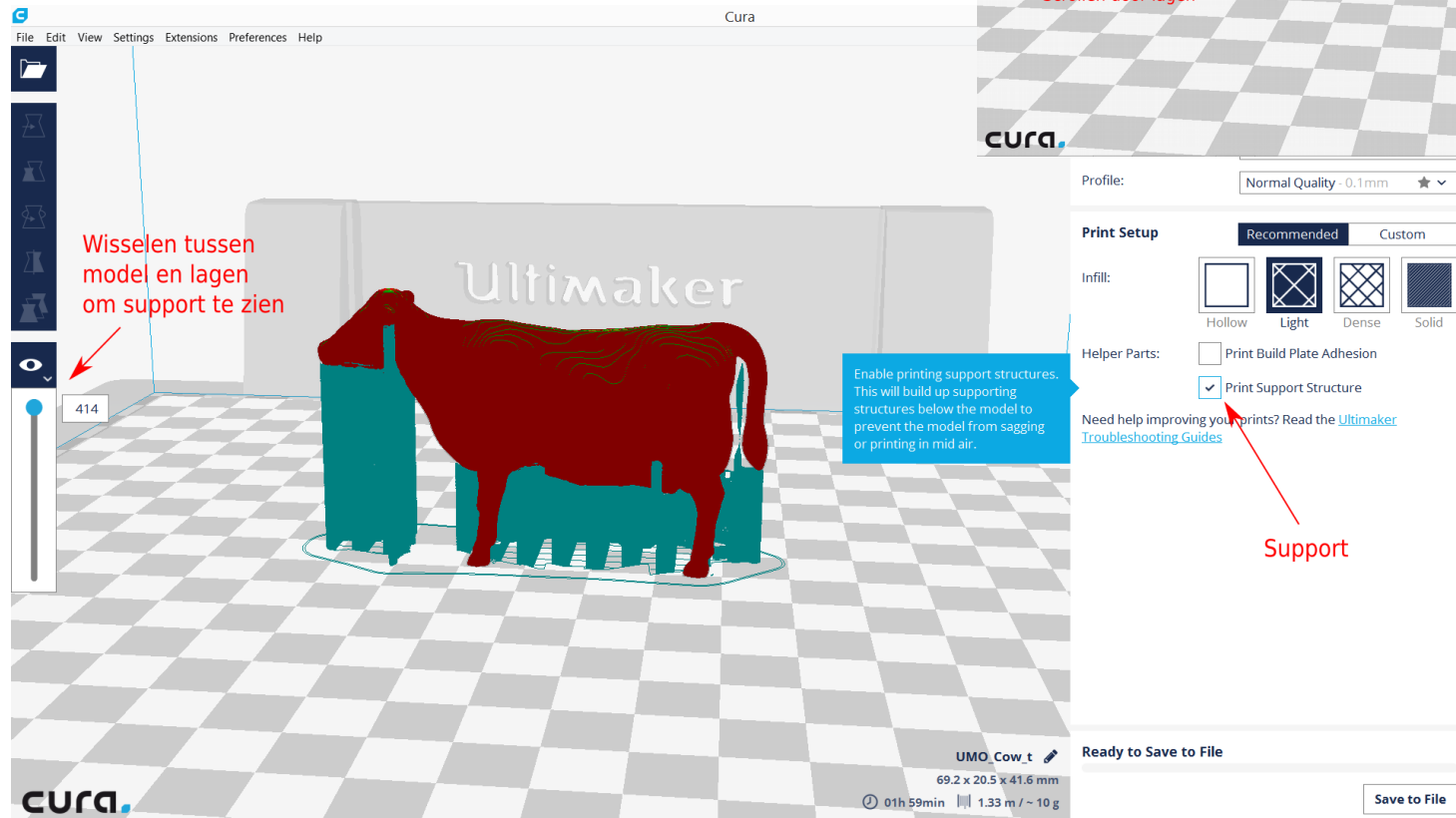
- Daarom gezien als goed alternatief voor voor traditionele plastics uit petroleumchemicaliën.



Instellingen in CURA

'Support' voor ondersteuning:

- Sommige objecten hebben overhangende delen en zijn niet zó te roteren totdat ze vlak liggen.
- Deze hebben dan ondersteuning nodig bij het printen. Print dan *support*.

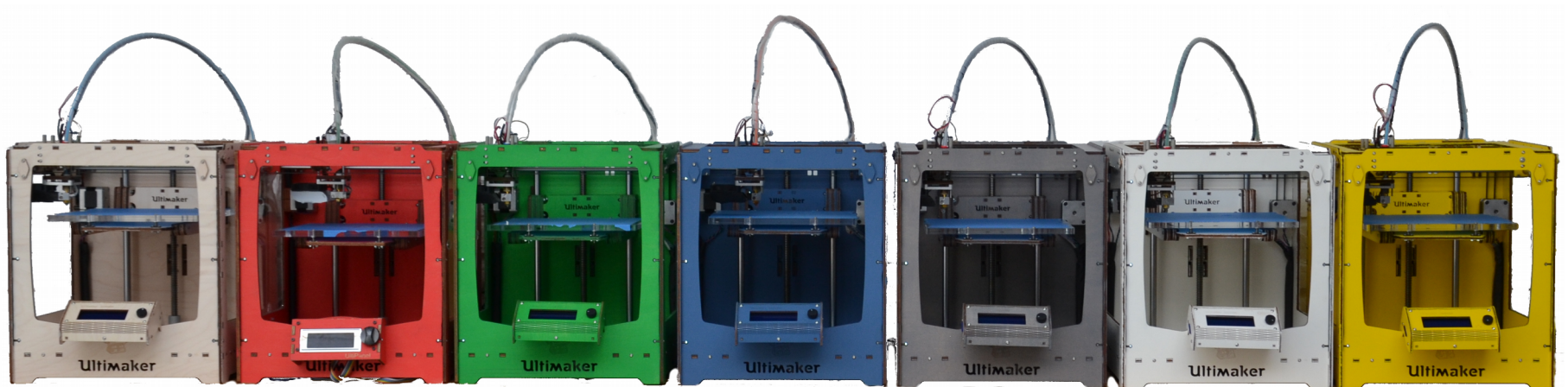


De eerste print

1. Zoek op www.thingiverse.com een **.stl bestand** dat je zou willen printen. Let er op dat het niet te groot of ingewikkeld is.
2. Sla het bestand op op je bureaublad. Doe dit allebei.
3. Open de bestanden in Cura en pas ze aan zodat ze samen in 30 min geprint kunnen worden. Dus ieder 15 min !

Pauze

Pauze



www.tinkercad.com

**Tinkercad is a simple, online
3D design and 3D printing
app for everyone.**

Tinkercad is used by designers, hobbyists,
teachers, and kids, to make toys, prototypes,
home decor, Minecraft models, jewelry – the list
is truly endless!

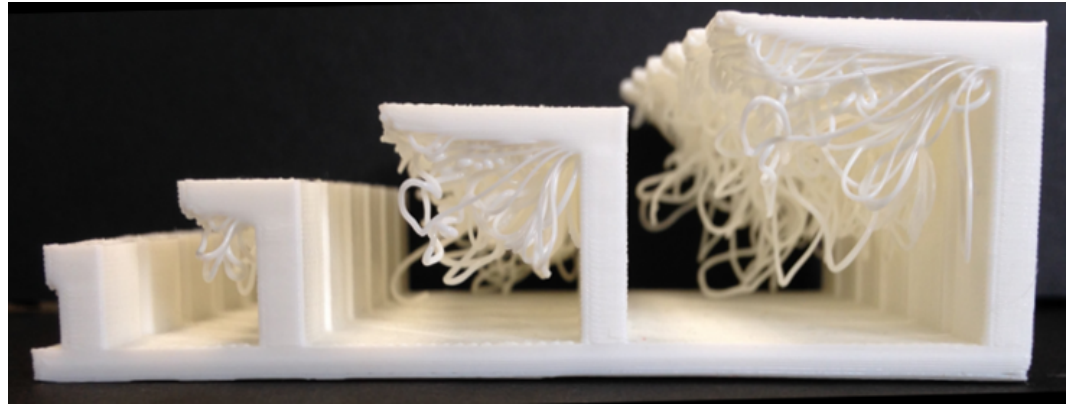
[Start Tinkering now](#)



Les 2

Wat hebben we tot nu toe geleerd?

- Niet in de lucht printen, geen OVERHANG.
- Vormen goed laten inelkaar laten overlopen, zodat het 1 vorm wordt
- In CURA schalen tot ongeveer 15 of 20 minuten
- De G-code opslaan op een SD-card



De 3D printer

- Eerst de printer voorverwarmen, met PREPARE en PREHEAT PLA
- WACHTEN tot de printer 210* graden is
- Dan aan het tandwiel draaien tot er PLA uit de printkop komt
- Dan naar PRINT FROM SD en naar jouw tekening

Les 2

Wat hebben we tot nu toe geleerd in Tinkercad?

- vormen slepen
- met je muis bewegen om achter de vorm te kijken, wieltje draaien voor zoomen, wieltje indrukken om naar links en rechts te verplaatsen, rechter muis toets om om de vorm heen te draaien.
- kubus linksboven, klik op TOP voor boven aanzicht, huis voor alles

=====

- vormen kleiner slepen met shift op het toetsenbord
- vormen naar een andere plek slepen, omhoog of omlaag, naar voren of naar achteren
- met shift op het toetsenbord kun je naar links of rechts slepen

=====

- met de workplane kun je vormen op een andere vorm zetten
- vormen dupliceren, er nog een van maken, en misschien spiegelen, met mirror
- vormen een maat geven, met witte stipjes en nummer invullen

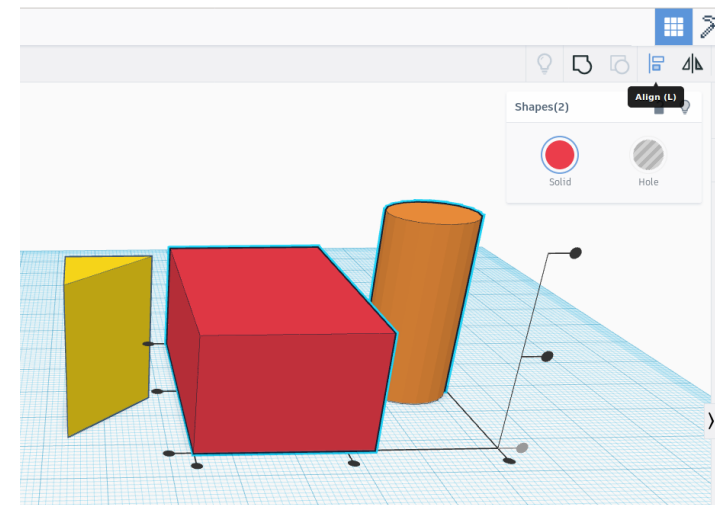
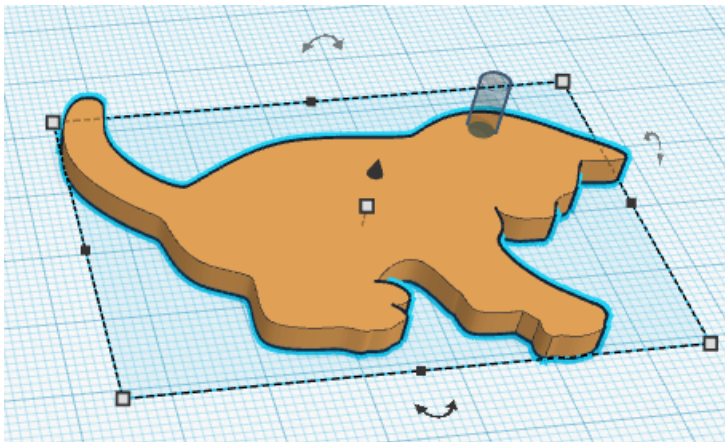
Les 2

Wat leren we vandaag?

- vormen uitlijnen, precies in het midden zetten, met align en de stipjes
- een groep maken van de vormen om één vorm te maken
- een holle vorm, met groep maak je zo een gat
- met tekst werken

=====

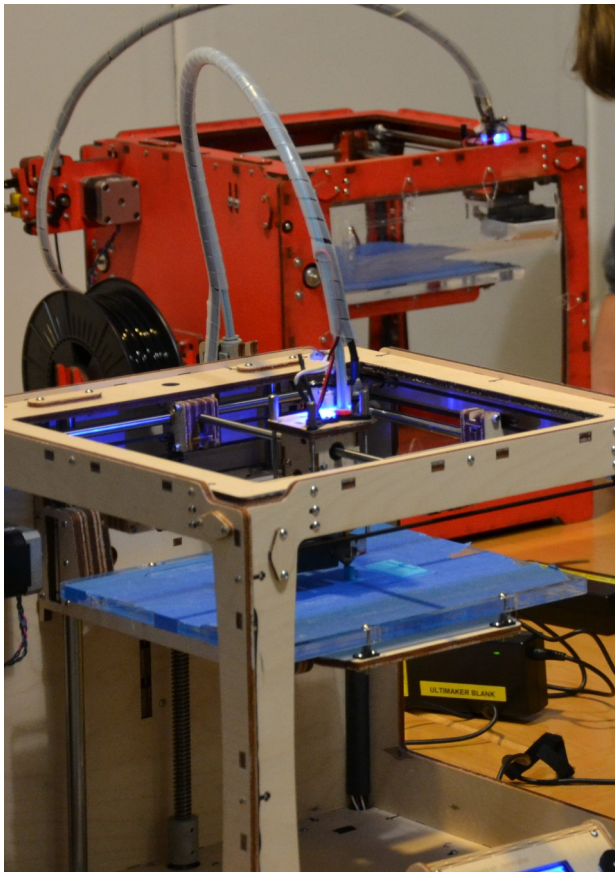
- plaatjes zoeken op het internet en daar een lijntekening van maken
- een 2D tekening (svg bestand) openen in Tinkercad en er een 3D vorm van maken
- kijk op wiki.zb45.nl bij Tinkercad uitleg



BEDIENING VAN DE ULTIMAKER

Checks voor het printen:

- Zit het **printplatform** goed in de machine?
- Is het **printplatform vlak**, is er evenveel ruimte tussen de printkop en het printplatform op alle vier de hoeken?



Zo niet, vraag dan in ZB45 Jaap of Liesbeth om het printplatform af te stellen.

Dit is vooral van belang bij het printen van objecten die het hele platform beslaan. Als het platform niet goed vlak is kan de printkop **aan één kant te dicht op het platform** zitten, waardoor er **geen gesmolten plastic uit de opening** kan komen. Aan de **andere kant print de printer dan waarschijnlijk in de lucht** en zal het object niet goed hechten aan het printplatform.

- Is het **blauwe tape** op het printplatform niet gescheurd?

Alleen M3 2090 tape werkt goed, zo hecht het object goed aan het oppervlak en is het ook gemakkelijk te verwijderen.

- Zit de juiste kleur materiaal in de machine?

BEDIENING VAN DE ULTIMAKER

Handelingen voor het printen:

Stel de volgende instellingen in op de **Ulti-controller** op de Ultimaker. Door op de ronddraai kop te drukken selecteer je het menu en een submenu.

- **Prepare:** Preheat PLA, dan verwarmd de printkop tot 210*, het smeltpunt van het PLA-plastic.
- **Main:** om terug te gaan naar Info Screen.
- **Info Screen:** Hier zie je onder andere de temperatuur van de printkop en later de voortgang van de print in %
- **Wacht** tot de printkop 210* is.
- **Verwissel** nu eventueel de rol plastic voor een andere kleur.

Doe dit door aan de achterkant van de printer het handeltje van het 'feeder mechanisme' los te maken door hem omhoog te halen.

- **Druk dan de plastic draad JUIST VERDER de pinter in!** Zo smelt het uiteinde in de printkop goed los. Trek hem dan terug uit de machine.

Doe je dit niet, dan is de kans heel groot dat de plastic draad afbreekt in de buis tussen het feeder mechanisme en de printkop. Daar kom je dan niet meer bij en kun je alleen met een stuk andere draad aan het eind in het feeder mechanisme er door heen printen.

Een nieuwe draad voer je door het feeder mechanisme, door de buis, tot in de printkop. Duw de draad zover door tot dat het gesmolten plastic eruit komt.

BEDIENING VAN DE ULTIMAKER

Handelingen voor het printen:

Stel de volgende instellingen in op de **Ulti-controller** op de Ultimaker. Door op de ronddraai kop te drukken selecteer je het menu en een submenu.

- Zet het **feeder mechanisme weer vast**. En geef een paar grote slagen aan het draaiwiel van het feeder mechanisme, zodat er voldoende gesmolten plastic uit komt en de printkop dus zonder luchtbellens gevuld is met gesmolten plastic.
- Doe de **SD kaart met het GCode bestand in de Ulticontroler**. Ga via het menu naar *Print from SD*, en vind het bestand dat je wilt printen.
- De printer zal door verwarmen naar 210°C, dat staat in de Gcode.
- De printer zal nu je ontwerp gaan printen.
- Controleer bij de eerste lagen of de print goed hecht aan het printplatform.



SAMENVATTING BEDIENING VAN DE ULTIMAKER

Handelingen voor het printen:

- Check of printplatform **goed vast en vlak** in de machine zit.
- **Blauwe tape** zonder scheuren **egaal geplakt** is.
- **Prepare:** Preheat PLA
- **Main**, terug naar **Info Screen**
- **Wacht** tot de printkop **210*** is.
- **Verwissel** nu eventueel de rol plastic
- **Geef een paar grote slagen aan het draaiwiel** van het feeder mechanisme, zodat er voldoende gesmolten plastic uit de printkop komt
- Doe de **SD kaart met het GCode bestand in de Ulticontroller**. Ga via het menu naar Print from SD, en vind het bestand dat je wilt printen.
- De printer zal nu je ontwerp gaan printen als de printkop **210°C** is.
- **Controleer bij de eerste lagen of de print goed hecht aan het printplaform.**